

# Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления

## Изучаемые вопросы:

- Программируемые логические контроллеры;
- датчики;
- основные узлы промышленных контроллеров: цифровые входы/выходы, аналоговые входы/выходы;
- коммуникационные интерфейсы;
- схемы питания и т.п.;
- роль микроконтроллеров и микропроцессоров в системах управления,
- аппаратные и программные аспекты при работе с микроконтроллерами,
- решение типовых прикладных задач;
  
- принципиальные электрические схемы электронных устройств и систем;
- техническая документация;
- линии передачи сигналов, в т.ч. коммуникационные;
- прикладные алгоритмы и исполнительные программы для микропроцессорных устройств на языках высокого уровня.

## Литература:

1. Современные микроконтроллеры: Архитектура, средства проектирования, примеры применения, ресурсы сети Интернет. – М: Аким, 2010.
2. Корнеев В.В. Современные микропроцессоры. – М: Нолидж, 2012.
3. Магда Ю. С. Микроконтроллеры PIC: архитектура и программирование. – М.: ДМК Пресс, 2011.
4. Трамперт В. AVR-RISC микроконтроллеры. – К.: “МК-Пресс”, 2012.
5. Хартов В.Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011.
6. Иванова В.Г., Тяжев А.И. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры. Самара: ООО Офорт, 2008.
7. Солоница А.И. и др. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов.– СПб.: БХВ-Петербург, 2001.
8. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. СПб.:БХВ-Петербург, 2003.
9. Е. А. Васильев, Микроконтроллеры: разработка встраиваемых приложений, изд. «БХВ-Петербург», 2008.

## Литература:

10. Бродин В. Б., Шагурин М. И. Микроконтроллеры: Архитектура, программирование, интерфейс: Справочник. - М: Аким, 2007.
11. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. М.: ДМК Пресс, 2004.
12. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы: Учеб пособие / Под ред. В.В. Солодовникова. – М.: Высшая школа, 2003.
13. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей, Питер, 2007.

Microchip Technology  
Atmel

microchip.com      PIC, PIC24, PIC32, dsPIC, MIPS  
AVR (ATmega, ATtiny, Xmega, AT90), AT91

STM

st.com      STM8    STM32 => Cortex-M

Freescale Semiconductor  
NXP

nxp.com      i.MX (Cortex-M, ARM9, Cortex-A)  
LPC (Cortex-M, ARM7, ARM9)

Texas Instruments

ti.com      Sitara (Cortex-A)    TMS320    MSP430

## Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров, применяемых в системах управления:

- по областям применения: в больших АСУТП (SCADA), в СУ среднего масштаба, в СУ небольшими объектами;
- по категории: полноценные микропроцессоры, микроконтроллеры (простые), микроконтроллеры класса "система на кристалле" (SOC);
- по архитектуре: принстонская (фон Неймана) (с единой памятью программ и данных) и гарвардская (с отдельной памятью) с её модификациями;
- по принадлежности к категории наборов команд: CISC, RISC, VLIW и т.п. (EPIC)
- по семействам архитектур: ARM, MIPS, SPARC и др. (Эльбрус) (+ PIC и др.);
- по условиям эксплуатации (диапазон температур, радиация): коммерческие (общего назначения), промышленные, военные, космические (военно-космические);
- по требованию использования ОС: возможно использование полноценной операционной системы (ARM9, ARM11, Cortex-A, MIPS, SPARC); простые ОС (в том числе реального времени) (AVR, PIC, STM8, ARM7, Cortex-M).

**SCADA** – Supervisory Control And Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных

**ARM** – Advanced RISC Machine (Acorn RISC Machine)

**MIPS** – Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages

**SPARC** – Scalable Processor ARChitecture – масштабируемая архитектура процессора

**PIC** – Peripheral Interface Controller

**AVR** – Advanced Virtual RISC

**CISC** – Complex Instruction Set Computing

**RISC** – Redused Instruction Set Computing

**VLW** – Very Long Instruction Word – очень длинная машинная команда

**EPIC** – Explicitly Parallel Instruction Computing – вычисления с явным параллелизмом команд

## Техническая документация:

Datasheet («Даташит») PDF (Portable Document Format)

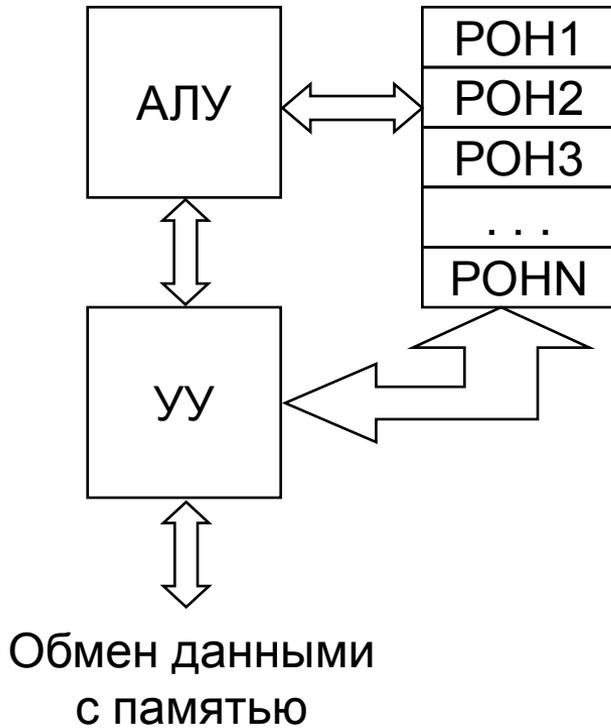
Appnote («Апноут») – Рекомендации по применению

## Некоторые известные изготовители: (кроме указанных ранее)

Qualcomm	ARM11, процессор Snapdragon
Broadcom	процессор компьютера Raspberry Pi
Allwinner (Китай)	ARM Cortex-A8

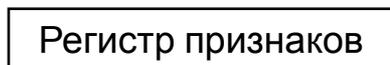
## Российские производители или разработчики:

Ангстрем	angstrem.ru	MIPS (?)
Элвис	multicore.ru	ARM Cortex-A9, MIPS
Миландр	milandr.ru	ARM Cortex-M
МЦСТ	mcst.ru	SPARC, Эльбрус
НИИСИ	niisi.ru	MIPS
Модуль	module.ru	ARM Cortex-A5, VLIW, MIPS



АЛУ – арифметико-логическое устройство  
уу – устройство управления  
РОН – регистры общего назначения

# Программная модель процессора x86



## РОНы

AX	AH	AL
BX	BH	BL
CX	CH	CL
DX	DH	DL

## Указательные и индексные регистры

SP
BP
SI
DI

## Сегментные регистры

CS
DS
SS
ES

# Упрощённая структурная схема микропроцессорной системы

